

混合所有制改革对国有企业绿色技术创新的影响研究*

徐璟娜 徐扬**

(中国海洋大学 管理学院, 山东 青岛 266100)

摘要:立足于我国推进发展方式转变、增强经济发展绿色底蕴的现实背景,基于混合所有制改革的视角,选取2009—2022年A股上市国有企业作为研究样本,通过实证研究考察混合所有制改革对国有企业绿色技术创新水平的影响。研究发现,混合所有制改革对国有企业绿色技术创新具有显著的促进作用,股权混合度、股权制衡度和非国有股东委派董事与国企绿色技术创新水平均呈现正相关关系。作用机制的研究结果表明,混合所有制改革能够通过完善高管薪酬激励和增加企业创新投入促进国有企业绿色技术创新水平的提高。异质性分析结果表明,基于企业内部特征的角度,在高新技术国有企业以及数字化转型程度更高的国有企业中,混合所有制改革对绿色技术创新的促进作用更为显著;基于外部环境因素的角度,在市场化改革程度更高、知识产权保护制度更完善的地区,混合所有制改革对国有企业绿色技术创新的促进作用更为显著。

关键词:绿色技术创新;混合所有制改革;高管薪酬激励;企业创新投入

中图分类号: F273.1;F276.1;F271;F832.51 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-335X(2026)02-0064-15

DOI: 10.16497/j.cnki.1672-335X.202602005

一、引言

自中国特色社会主义进入新时代以来,提升发展质量、增强发展可持续性已成为重要的战略导向,经济结构调整和绿色技术进步成为我国实现转型发展的必然选择。在此背景下,作为一类兼具经济效益和生态效益的创新活动,绿色技术创新在促进发展方式转变、增强企业长期竞争能力方面的作用得到了充分关注。^[1]2024年7月发布的《中共中央国务院关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》明确提出,要加强绿色低碳技术知识产权创造、保护与运用,体现出以技术创新引领绿色低碳转型的发展导向。绿色技术创新作为一种节约能源消耗、降低环境污染、提升企业生产运营效率的技术创新模式,^[2]更加注重实现资源利用效率的提高和污染水平的有效降低,有助于改善企业财务绩效、^[3]提升全要素生产率,^[4]对于企业资源利用能力的提高以及可持续发展能力的增强具有重要意义。国有企业作为反映社会主义本质特征的组织形态,^[5]在我国增强发展绿色底蕴的过程中应当发挥重要的引领作用,通过绿色技术创新实现发展质量提升。值得注意的是,绿色技术创新具有成果转化周期长、收益波动性大的特点,^[6]这导致创新活动的持续开展需要有科学的创新战略和稳定的创新意愿作为支撑,凸显了良好的治理结构对国有企业实现绿色技术升级的支撑作用。混合所有制改革作为我国一项持续推进的变革实

* 收稿日期:2025-11-14

基金项目:山东省自然科学基金青年项目“‘双向混改’视角下山东省企业绿色技术创新驱动机制与提升路径研究”(ZR2022QG028)

作者简介:徐璟娜(1972-),女,山东青岛人,中国海洋大学管理学院副教授,主要从事财务理论与财务战略研究。

** 通信作者:徐扬(1994-),男,山东青岛人,中国海洋大学管理学院博士研究生,专业方向为国家审计信息化、ESG报告鉴证。

践,其改变着国有企业的内部治理结构,对企业创新资源获取、创新战略制定等方面均会产生影响,进而会影响企业的绿色技术创新水平。

既有研究发现,国有企业的混合所有制改革是在坚持公有制经济主体地位和社会主义基本经济制度前提下,对公有制实现形式进行创新,以更有效地发展公有制经济、放大国有资本的功能与力量,是国有企业改革的关键一环。一方面,国有企业通过混合所有制改革引入非国有股权,能够借助非国有股东在管理经验、发展思维等方面存在的优势,^[7]形成更为灵活的信息收集、资源调配机制,能够为企业技术创新提供更加多元化的资源支撑。另一方面,非国有股东的引入也在国有企业内部逐渐形成有效的制衡机制。非国有股东更为强烈的监督动机能够缓解委托代理冲突、降低信息不对称程度,^[8]也能够完善国有企业内部治理,有助于提升企业技术创新能力。同时,企业的绿色技术创新水平会受到多方面因素的影响,包括高管环保认知、^[9]企业绿色文化等内部因素,^[10]以及城市建设政策、经济政策、产业集聚情况等外部因素。^{[11][12][13]}可以看出,现有文献分别研究了混合所有制改革的作用以及绿色技术创新的影响因素,却未将两者纳入同一框架中进行分析。

有鉴于此,选取2009—2022年中国A股上市国有企业为研究样本,考察混合所有制改革与国有企业绿色技术创新之间的关系,并就以下方面进行探讨:第一,混合所有制改革对国有企业绿色技术创新水平能够产生何种影响?第二,在混合所有制改革影响国有企业绿色技术创新的过程中,可能的作用机制有哪些?第三,在我国全面深化改革、经济发展进入新常态时期,企业自身特征和外部环境因素是否会对二者的关系产生异质性影响?

与已有研究成果相比,本研究的贡献在于:第一,立足于我国改革与发展的现实情况,从股权结构和董事会治理两个层面探究混合所有制改革对国有企业绿色技术创新的影响,能够形成对混合所有制改革经济效应和环境效益更加系统全面的认识;第二,在作用机制分析部分,区别于现有国有企业改革领域研究成果主要从缓解委托代理冲突、改善企业风险承担水平等角度进行探究的做法,创新性地考虑了高管薪酬激励机制和企业创新投入水平的影响;第三,基于企业自身特征和外部环境因素进行了相应的异质性分析,将研究内容与我国制度背景与发展实践相结合,能够为如何通过混合所有制改革更好地激发国企创新活力、促进国企高质量发展形成政策建议,增强了研究的现实意义。

二、理论分析与假设提出

(一)非国有股东股权治理与绿色技术创新

随着国有企业混合所有制改革的推进,非国有股东作为新的资本主体被引入,作为企业根本制度安排的股权结构逐渐发生转变,对企业绿色技术创新将产生重要影响。从代理理论视角来看,国有企业中普遍存在以下两类代理问题:一是股东与管理者之间的第一类代理问题,表现为管理层的机会主义行为和短期倾向;二是国有大股东与中小股东之间的第二类代理问题,表现为国有股东“一股独大”可能导致的资源错配和创新抑制。混合所有制改革通过引入非国有股东,不仅优化了股权结构,还在以下方面缓解了企业的代理问题。

一方面,混合所有制改革为国有企业引入非国有资本,推动企业逐渐形成混合程度更高的股权结构,使企业得以整合不同产权性质股东的资源禀赋与比较优势,从而为绿色技术创新水平的提高提供坚实的资源支持。首先,非国有股东通常具备更市场化的管理经验和更灵活的发展思维。在混合程度更高的股权结构下,国有企业能够借助非国有股东在管理经验和思维等方面存在的优势,有助于企业及时识别绿色技术创新机会、优化创新活动的资源分配。其次,非国有股东往往对绿色市场需求具有更高的敏感度,更有动力通过信息披露与沟通机制降低企业与外部投资者、消费者之间的信息不对称,^[14]进而巩固企业的关系资源网络,为绿色技术创新活动争取更多外部资源支持。因此,股权混合度的提升可通过强化资源获取与整合能力促进企业绿色技术创新水平的提高。

另一方面,混合所有制改革通过股权制衡实现了企业治理权力在不同产权性质股东之间的重新配置,进而促进绿色技术创新水平的提高。首先,股东通过股权获取的表决权是投资者参与企业管理与经营决策的基础。^[15]制衡型股权结构改变了过去国有股东“一股独大”的决策格局,非国有股东的治理参与为国有企业注入了更多市场化视角与创新意识,有助于企业在兼顾经济效益与环境效益的基础上识别绿色创新机会,从而提升创新决策质量。其次,股权制衡能够抑制“一股独大”导致的决策失误和利益侵占行为,^[16]同时强化对管理者行为的监督、抑制管理层机会主义行为,从而缓解股东与经理人之间、大股东与中小股东之间的两类代理冲突,完善公司内部治理,为绿色技术创新营造良好的制度环境。最后,绿色技术创新往往伴随短期财务与业绩压力。在传统国有股权结构下,激励机制的非市场化可能抑制企业创新意愿。制衡程度更高的股权结构使非国有股东能够更有效地推动国有企业树立长期发展理念,通过设计更为市场化的激励契约,提升企业的风险承担意愿与创新动力,进而促进绿色技术创新的开展。

基于以上理论分析,提出研究假说 H1 和 H2:

H1:在其他条件不变的情况下,股权混合度与国有企业绿色技术创新水平正相关。

H2:在其他条件不变的情况下,股权制衡度与国有企业绿色技术创新水平正相关。

(二)非国有股东董事会治理与绿色技术创新

随着国有企业混合所有制改革的不断深化,向国有企业委派董事成为非国有股东参与国有企业治理的重要形式。委派董事的行为完善了非国有股东参与国有企业治理的机制,促进国有企业治理结构向市场化、现代化方向发展,对企业绿色技术创新水平也能够产生重要影响。

一方面,非国有股东委派董事能够发挥相应的治理效应,从企业决策与监督激励机制的角度促进绿色技术创新。首先,非国有股东通常更关注企业长期发展与可持续价值,^[14]可通过委派董事的行为使其能够通过提案与表决机制,将长期导向融入企业战略决策,从而提升创新决策的前瞻性与有效性,助力绿色技术成果产出。其次,非国有董事的引入增强了董事会的独立性与监督效能,通过对高管行为进行更直接、专业的约束,减少经理人机会主义行为,降低其道德风险,推动企业在市场机制引导下积极开展创新活动。

另一方面,非国有股东向国有企业委派董事能够形成良好的资源整合效应,为绿色技术创新提供关键支持。通常来说,非国有董事多具备多样化的行业背景与专业知识,其加入有助于扩大董事会的知识覆盖范围,促进跨领域交流与合作,^[17]从而提升企业对绿色技术机会的识别能力。此外,作为民间资本代表,非国有董事通常在特定领域拥有技术专长或行业影响力,善于构建商业与技术关系网络,^[18]可推动国有企业开展外部技术合作,实现技术资源共享,降低绿色技术创新的成本与风险,进一步激发企业创新意愿。

基于以上理论分析,提出研究假说 H3:

H3:在其他条件不变的情况下,非国有股东委派董事与国有企业绿色创新水平正相关。

三、研究设计

(一)样本选择与数据收集

本研究选取 2009—2022 年我国沪深两市 A 股上市国有企业作为研究样本,在研究过程中遵循以下标准进行了样本筛选:(1)剔除相关财务数据缺失的样本;(2)鉴于金融类、ST 类企业财务结构和经营目标的特殊性,剔除该类企业。同时,为降低异常值影响,对所有连续变量进行上下 1%分位的 Winsorize 处理,最终共得到 9487 个样本观察值。其中,非国有股东委派董事信息主要通过企业年度报告进行人工收集整理,绿色专利数据自国家知识产权局专利公布公告系统查询得到,其他数据主要来源于国泰安数据库、万德数据库等数据平台。

(二)变量定义

1. 被解释变量——绿色技术创新(*GTI*)

有关绿色技术创新水平的衡量,目前研究中主要有比例法和对数法两种。^{[19][20]}考虑到比例法的数据使用相对指标可能无法代表企业实际的绿色技术创新水平,因此参考王馨和王营的研究,^[20]选取当期绿色专利申请总数加1后的自然对数作为绿色技术创新(*GTI*)的度量值,衡量国有企业的绿色技术创新水平。

2. 解释变量

(1) 股权混合度(*Mix*)

国有企业的股权混合程度是非国有股东持股比例的反映,^[21]体现着企业通过混合所有制改革引入非国有资本的程度。参考郝阳和龚六堂的做法,^[21]以10%为分界点,设置股权混合度虚拟变量(*Mix*),若国有企业中非国有股东持股比例合计超过10%则取值为1,否则为0,用以反映国有企业的股权混合程度。

(2) 股权制衡度(*Balance*)

基于混合所有制改革的角度,国有企业的股权制衡度是企业不同产权性质股东持股比例相对关系的反映,体现着企业治理权力在国有股东和非国有股东之间的分配情况。因此,考虑到异质性股权制衡对国有企业治理机制与创新行为的重要影响,参考罗福凯等人的研究方法,^[22]用企业前十大股东中非国有股东持股比例之和与国有股东持股比例之和的比值反映国有企业股权制衡度(*Balance*)。

(3) 非国有股东委派董事(*Appoint*)

考虑到非国有股东委派董事对企业创新行为的重要影响,设置非国有股东是否委派董事的虚拟变量(*Appoint*),以反映非国有股东参与国有企业董事会的治理情况。在委派董事的界定上,参考范明珠等人的做法:^[7]对于自然人股东,若自然人在国有企业中担任董事,则视为该自然人股东实施了向国有企业委派董事的行为;对于法人股东,若存在国有企业的董事在该法人股东单位任职,则视为该法人股东实施了向国有企业委派董事的行为。

3. 控制变量

参考目前已有研究成果,为控制其他公司特征与外部环境因素对绿色技术创新的影响,设置了相应的控制变量。

主要变量的衡量方式具体如表1所示。

表1 主要变量定义

变量类型	变量名称	变量符号	变量说明
被解释变量	绿色技术创新	<i>GTI</i>	(企业绿色专利申请总数+1)的自然对数
解释变量	股权混合度	<i>Mix</i>	虚拟变量,非国有股东持股比例之和超过10%取1,否则取0
	股权制衡度	<i>Balance</i>	前十大股东中非国有股东持股比例之和/国有股东持股比例之和
	非国有股东委派董事	<i>Appoint</i>	虚拟变量,非国有股东向国有企业委派董事取1,否则取0
控制变量	企业规模	<i>Size</i>	企业年末总资产的自然对数
	资产负债率	<i>Lev</i>	年末总负债/年末总资产
	现金水平	<i>Cash flow</i>	经营活动产生的现金流量净额/总资产
	托宾Q值	<i>TobinQ</i>	(流通股市值+非流通股股份数×每股净资产+负债账面值)/总资产
	前十大股东持股比例	<i>Top10</i>	前十大股东持股数量/总股数
	企业税负	<i>Tax</i>	(营业税金及附加+所得税费用)/利润总额

续表 1

变量类型	变量名称	变量符号	变量说明
	董事会规模	<i>Board</i>	董事会成员人数的自然对数
	销售毛利率	<i>GPM</i>	(营业收入-营业成本)/营业收入
	有形资产占比	<i>Tangible</i>	(资产总额-无形资产净值-商誉净额)/总资产
	经营杠杆	<i>OL</i>	(净利润+所得税费用+财务费用+固定资产折旧、油气资产折耗、生产性生物资产折旧+无形资产摊销+长期待摊费用摊销)/(净利润+所得税费用+财务费用)
	环境规制强度	<i>ER</i>	各地级市政府工作报告环保词频/总词频(取百分数)
	法制水平	<i>Law</i>	各省份经济案件结案率(即结案数/收案数)
	行业	<i>Ind</i>	虚拟变量,制造业按二级代码分类,其他行业按一级代码分类
	年度	<i>Year</i>	虚拟变量,以2009年度为基准,当年取1,否则取0

(三)模型设计

基于以上分析,构建多元回归模型对混合所有制改革与国有企业绿色技术创新的关系进行检验,具体模型设计如下:

$$GTI_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Mix_{i,t} + \lambda Controls + \Sigma Year + \Sigma Ind + \epsilon_{i,t} \quad (1)$$

$$GTI_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Balance_{i,t} + \lambda Controls + \Sigma Year + \Sigma Ind + \epsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$GTI_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Appoint_{i,t} + \lambda Controls + \Sigma Year + \Sigma Ind + \epsilon_{i,t} \quad (3)$$

模型(1)、模型(2)和模型(3)分别用来验证股权混合度、股权制衡度和非国有股东委派董事对国有企业绿色技术创新的影响。其中,*GTI*代表企业绿色技术创新水平;*Mix*代表股权混合度;*Balance*代表股权制衡度;*Appoint*代表非国有股东委派董事;*Controls*代表企业规模等控制变量;模型中还控制了行业、年度层面的固定效应; ϵ 为模型的随机误差项。

四、实证结果及分析

(一)描述性统计结果

表2列示了主要变量的描述性统计结果,样本累计观测值为9487个。统计结果显示,绿色技术创新(*GTI*)的均值为0.577,标准差为1.019,表明样本企业绿色专利申请数差异较大,即不同国有企业的绿色技术创新水平存在明显差异;非国有股东委派董事(*Appoint*)的均值是0.227,标准差为0.419,中位数为0.000,说明目前非国有股东在董事会层面发挥的影响力仍然较为有限。从控制变量来看,样本企业在企业规模(*Size*)、托宾Q值(*TobinQ*)的总体差距较大;有形资产占比(*Tangible*)、现金流比率(*Cashflow*)样本间差异较小。

表2 主要变量的描述性统计结果

变量	样本量	均值	中位数	标准差	最小值	最大值
<i>GTI</i>	9487	0.577	0.000	1.019	0.000	5.380
<i>Mix</i>	9487	0.436	0.000	0.496	0.000	1.000
<i>Balance</i>	9487	0.401	0.190	0.551	0.000	5.160
<i>Appoint</i>	9487	0.227	0.000	0.419	0.000	1.000
<i>Size</i>	9487	22.815	22.650	1.397	19.810	28.550
<i>Lev</i>	9487	0.508	0.520	0.195	0.030	0.910
<i>Cashflow</i>	9487	0.049	0.050	0.069	-0.220	0.280
<i>TobinQ</i>	9487	1.798	1.450	1.092	0.800	13.800
<i>Top10</i>	9487	0.577	0.580	0.158	0.210	0.910

续表 2

变量	样本量	均值	中位数	标准差	最小值	最大值
<i>Tax</i>	9487	0.415	0.290	0.507	-1.110	3.650
<i>Board</i>	9487	2.208	2.200	0.190	1.610	2.710
<i>GPM</i>	9487	0.246	0.210	0.159	0.000	0.750
<i>Tangible</i>	9487	0.938	0.960	0.075	0.590	1.000
<i>OL</i>	9487	1.627	1.410	0.900	0.000	9.350
<i>ER</i>	9487	0.629	0.694	0.397	0.010	2.093
<i>Law</i>	9487	0.426	0.497	0.206	0.000	1

(二)回归结果及分析

1. 基准回归结果

由表 3 报告的基准回归结果可知,在模型(1)中,*Mix* 的回归系数为 0.076,在 1%的水平下显著;在模型(2)中,*Balance* 的回归系数为 0.042,在 5%的水平下显著;在模型(3)中,*Appoint* 的回归系数为 0.056,在 1%的水平下显著,本研究的假设得到初步验证。

表 3 基准回归结果

变量	模型(1)	模型(2)	模型(3)	变量	模型(1)	模型(2)	模型(3)
	<i>GTI</i>	<i>GTI</i>	<i>GTI</i>		<i>GTI</i>	<i>GTI</i>	<i>GTI</i>
<i>Mix</i>	0.076*** (4.172)			<i>GPM</i>	-0.001 (-0.013)	0.002 (0.022)	-0.004 (-0.050)
<i>Balance</i>		0.042** (2.555)		<i>Tangible</i>	0.309** (2.480)	0.295** (2.367)	0.275** (2.215)
<i>Appoint</i>			0.056*** (2.641)	<i>OL</i>	0.006 (0.589)	0.005 (0.476)	0.005 (0.493)
<i>Size</i>	0.242*** (27.223)	0.243*** (27.390)	0.247*** (27.594)	<i>ER</i>	0.017 (0.518)	0.021 (0.624)	0.020 (0.591)
<i>Lev</i>	-0.231*** (-3.999)	-0.232*** (-4.015)	-0.231*** (-3.997)	<i>Law</i>	-0.029 (-0.231)	-0.034 (-0.273)	-0.038 (-0.300)
<i>Cash flow</i>	0.349** (2.544)	0.350** (2.548)	0.344** (2.507)	<i>Constant</i>	-5.625*** (-22.427)	-5.668*** (-22.573)	-5.700*** (-22.638)
<i>TobinQ</i>	0.027*** (2.664)	0.028*** (2.736)	0.028*** (2.820)	<i>Ind/Year</i>	控制	控制	控制
<i>Top10</i>	-0.173*** (-2.754)	-0.127** (-2.039)	-0.144** (-2.304)	<i>N</i>	9487	9487	9487
<i>Tax</i>	0.029 (1.479)	0.030 (1.530)	0.029 (1.508)	<i>Adj-R²</i>	0.331	0.331	0.331
<i>Board</i>	0.139*** (2.893)	0.146*** (3.048)	0.141*** (2.936)				

注:***、**分别表示通过 1%、5%显著性检验。

2. 稳健性检验

为验证回归结果的可靠性,本研究进行了三类稳健性检验。(1)解释变量滞后一期。由于混合所有制改革对国有企业绿色技术创新的影响可能存在时滞,采用解释变量滞后一期的做法重新进行了回归

分析(表4)。(2)关键变量替换。考虑到在我国当前的三类专利申请授权中,发明专利往往科技含量更高,也更能体现企业的核心创新能力,^[23]因此,重新测算企业绿色技术创新水平(计算方法为:当年度绿色发明专利申请量加1后取自然对数)进行了回归分析(表4)。(3)改变回归模型。鉴于对数法下绿色技术创新数据的分布特征,借鉴白福萍等人的研究,^[10]对研究模型重新进行了Tobit回归(表5)。由稳健性检验结果可知,主要回归结果无实质性变化,表明本研究的结论是稳健的。

表4 稳健性检验1——解释变量滞后一期、替换关键变量

变量	解释变量滞后一期			替换关键变量		
	模型(1) <i>GTI</i>	模型(2) <i>GTI</i>	模型(3) <i>GTI</i>	模型(1) <i>GTI</i>	模型(2) <i>GTI</i>	模型(3) <i>GTI</i>
<i>Mix</i>	0.107*** (4.830)			0.065*** (4.391)		
<i>Balance</i>		0.109*** (4.577)			0.029** (2.177)	
<i>Appoint</i>			0.083*** (3.128)			0.045*** (2.581)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Constant</i>	-5.916*** (-17.922)	-5.981*** (-18.126)	-6.042*** (-18.255)	-4.226*** (-20.687)	-4.259*** (-20.821)	-4.287*** (-20.902)
<i>Ind/Year</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>N</i>	6707	6707	6707	9487	9487	9487
<i>Adj-R²</i>	0.357	0.357	0.356	0.289	0.289	0.289

注:***、**分别表示通过了1%、5%显著性检验。

3. 内生性检验

在现实情境下,可能存在非国有股东选择治理结构完善、创新能力较强的国有企业进行投资的现象,即非国有股东引入与绿色技术创新水平提升之间可能存在互为因果的内生性问题。因此,借鉴陈良银等人的研究方法,^[24]选取各个省份的沿海港口数量(*Seaport*)作为国有企业混合所有制改革的工具变量,采取工具变量法对回归模型中可能存在的互为因果问题进行处理。地区沿海港口的数量与地区改革与发展进程密切相关,沿海地区往往具有更高的对外开放程度,便于进行与其他地区的交流,因此更可能积极推进国有企业的混合所有制改革。而沿海港口数量与地理位置有关,并不会直接影响

企业的绿色技术创新水平,所以该工具变量的选取符合相关性和外生性的要求。工具变量法的两阶段回归结果如表6所示,可以看出工具变量通过了DWH检验,说明回归模型存在内生性问题。同时,弱相关性检验的F值均在1%的水平下显著,说明工具变量不存在识别不足问题。第一阶段的回归结果显示,工具变量*Seaport*的系数显著为正,与本研究的预期相符。第二阶段的回归结果显示,*Mix*、*Balance*和*Appoint*的回归系数都在1%的水平上显著为正。本研究的结论保持不变,说明在考虑了潜在内生性影响

表5 稳健性检验2——改变回归模型

变量	模型(1) <i>GTI</i>	模型(2) <i>GTI</i>	模型(3) <i>GTI</i>
<i>Mix</i>	0.220*** (4.366)		
<i>Balance</i>		0.099** (2.129)	
<i>Appoint</i>			0.228*** (3.873)
控制变量	控制	控制	控制
<i>Constant</i>	-15.648*** (-21.392)	-15.770*** (-21.519)	-15.971*** (-21.696)
<i>Ind/Year</i>	控制	控制	控制
<i>N</i>	9487	9487	9487

注:***、**分别表示通过了1%、5%显著性检验。

之后,混合所有制改革对国有企业绿色技术创新具有显著促进作用的研究结论仍然成立。

表 6 内生性检验结果

变量	第一阶段 <i>Mix</i>	第二阶段 <i>GTI</i>	第一阶段 <i>Balance</i>	第二阶段 <i>GTI</i>	第一阶段 <i>Appoint</i>	第二阶段 <i>GTI</i>
<i>Seaport</i>	0.011*** (8.590)		0.013*** (9.156)		0.010*** (8.838)	
<i>Mix</i>		1.054*** (4.496)				
<i>Balance</i>				0.905*** (4.532)		
<i>Appoint</i>						1.206*** (4.495)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Constant</i>	-0.277* (-1.948)	-5.374*** (-18.399)	0.528*** (3.402)	-6.143*** (-20.198)	0.976*** (8.097)	-6.843*** (-17.507)
<i>Ind/Year</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>N</i>	9487	9487	9487	9487	9487	9487
<i>Adj-R²</i>	0.095	0.131	0.123	0.145	0.086	0.093
<i>DWH</i> 检验		22.85***		24.09***		24.09***
弱相关性检验 F 值		73.79***		83.83***		78.11***

注:***、* 分别表示通过了 1%、10% 显著性检验。

五、拓展性讨论

(一)作用机制分析——基于高管薪酬激励与企业创新投入的讨论

1. 高管薪酬激励

在混合所有制改革对国有企业绿色技术创新水平产生影响的过程中,高管的响应和参与发挥了重要的传导作用。根据代理理论,薪酬契约是缓解股东与管理者利益冲突的核心机制。在传统国有企业中,薪酬管制和行政化激励往往导致高管缺乏推动绿色创新项目的动力。混合所有制改革通过引入非国有股东,推动薪酬机制市场化,从而将高管个人利益与企业绿色创新等长期价值创造进行更紧密的捆绑,有效抑制其在制定企业绿色技术创新战略中的短期机会主义行为,实现绿色技术创新与高管利益的激励相容。^[25]

随着混合所有制改革的开展,国有企业股权结构的改变能够实现企业发展更好地融入市场化思维与创新意识,有助于转变国有企业传统的行政化薪酬管制、增强高管薪酬业绩敏感度。^[26]激励相容的制度创新能够明确高级管理人员在企业经营发展中所负有的责任,激励高管更多地参与企业管理并提升决策水平,促进企业创新效率的提升。同时,非国有股东委派董事的行为能够扩大董事会成员知识覆盖面,提升董事会治理水平,^[17]有助于科学设计薪酬激励方案,将高管利益与绿色技术创新的全周期价值创造紧密结合起来,促进国有企业绿色技术创新水平的提高。

有鉴于此,借鉴李世辉等人的研究思路,^[27]选取高管货币性薪酬激励(*Payinc*)作为代理变量,具体计算方法为:企业高级管理人员前三名薪酬总额的自然对数,采用中介效应模型对高管薪酬激励的作用机制进行考察。检验模型如下所示:

$$Payinc_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Mix_{i,t} / Balance_{i,t} / Appoint_{i,t} + \lambda Controls + \Sigma Year + \Sigma Ind\epsilon_{i,t} \quad (4)$$

$$GTI_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Payinc_{i,t} + \lambda Controls + \Sigma Year + \Sigma Ind + \epsilon_{i,t} \quad (5)$$

$$GTI_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Mix_{i,t} / Balance_{i,t} / Appoint_{i,t} + \alpha_2 Payinc_{i,t} + \lambda Controls + \Sigma Year + \Sigma Ind + \epsilon_{i,t} \quad (6)$$

由表7可知,股权混合度、股权制衡度和非国有股东委派董事均与国有企业高管薪酬激励机制的完善程度正相关,且高管薪酬激励的完善能够促进企业绿色技术创新水平提升,即混合所有制改革有助于完善国有企业高管薪酬激励机制,从而提升企业绿色技术创新水平。

表7 作用机制分析的回归结果——高管薪酬激励

变量	模型(4) <i>Payinc</i>	模型(5) <i>GTI</i>	模型(6) <i>GTI</i>	模型(4) <i>Payinc</i>	模型(5) <i>GTI</i>	模型(6) <i>GTI</i>	模型(4) <i>Payinc</i>	模型(5) <i>GTI</i>	模型(6) <i>GTI</i>
<i>Mix</i>	0.174*** (10.667)		0.063*** (3.485)						
<i>Balance</i>				0.203*** (13.654)		0.028* (1.663)			
<i>Appoint</i>							0.223*** (11.597)		0.040* (1.883)
<i>Payinc</i>		0.074*** (6.550)	0.070*** (6.133)		0.074*** (6.550)	0.072*** (6.255)		0.074*** (6.550)	0.072*** (6.281)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Constant</i>	6.714*** (29.690)	-6.140*** (-23.469)	-6.095*** (-23.281)	6.557*** (29.093)	-6.140*** (-23.469)	-6.138*** (-23.462)	6.448*** (28.447)	-6.140*** (-23.469)	-6.163*** (-23.535)
<i>Ind/Year</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>N</i>	9487	9487	9487	9487	9487	9487	9487	9487	9487
<i>Adj-R²</i>	0.385	0.333	0.334	0.390	0.333	0.333	0.386	0.333	0.333

注:***、*分别表示通过了1%、10%显著性检验。

2. 企业创新投入

企业能力理论认为,企业的竞争优势源于其特有的、难以被模仿的资源和能力。绿色技术创新具有投资规模大、投资周期长的突出特点,更高的创新投入水平能够通过形成资源支持促进企业绿色技术创新水平的提升。^[28]因此,创新投入水平是企业将创新战略转化为现实产出的基础。在开展混合所有制改革之前,国有企业通常不具备合理的股权结构和现代化的公司治理机制,突出的双重代理问题致使经营管理人员往往出于风险规避和业绩维持的动机将资金分配于风险更低、收益水平更稳定的投资项目,^[29]较低的创新投资水平不利于绿色技术创新水平的提高。随着混合所有制改革的开展,国有企业逐渐形成混合程度更高的股权结构,非国有股东更加关注企业发展长期性与可持续性的导向将有效抑制管理层的短视倾向。同时,混合所有制改革也通过企业治理权力的重新配置逐渐在国有企业内部形成有效的制衡机制,实现了创新风险共担与创新决策水平的提高,^[30]有助于推动企业克服创新投资惰性、提高创新投入水平,为绿色技术创新水平的提高提供了有力支撑。此外,非国有股东带来的市场信息、技术网络等异质性资源,也直接丰富了企业的创新资源。因此本研究认为,混合所有制改革对国有企业创新投入水平具有重要影响,进而能够从“投入—产出”角度影响企业绿色技术创新。

有鉴于此,借鉴相关学者研究思路,^[31]选取企业研发投入(*RD*)作为代理变量,具体计算方法为:企业研发投入/营业收入,采用中介效应模型对企业创新投入的作用机制进行考察。检验模型如下所示:

$$RD_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Mix_{i,t} / Balance_{i,t} / Appoint_{i,t} + \lambda Controls + \Sigma Year + \Sigma Ind + \epsilon_{i,t} \quad (7)$$

$$GTI_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 RD_{i,t} + \lambda Controls + \Sigma Year + \Sigma Ind + \epsilon_{i,t} \quad (8)$$

$$GTI_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Mix_{i,t} / Balance_{i,t} / Appoint_{i,t} + \alpha_2 RD_{i,t} + \lambda Controls + \Sigma Year + \Sigma Ind + \epsilon_{i,t} \quad (9)$$

由表8可知,股权混合度、股权制衡度和非国有股东委派董事均与国有企业创新投入水平正相关,且创新投入水平的提高能够促进企业绿色技术创新水平提升,即混合所有制改革有助于推动国有企业增加创新投入,从而提升企业绿色技术创新水平。

表8 作用机制分析的回归结果——企业创新投入

变量	模型(7)	模型(8)	模型(9)	模型(7)	模型(8)	模型(9)	模型(7)	模型(8)	模型(9)
	RD	GTI	GTI	RD	GTI	GTI	RD	GTI	GTI
Mix	0.340*** (5.107)		0.068*** (3.764)						
Balance				0.289*** (4.753)		0.036** (2.168)			
Appoint							0.703*** (9.007)		0.041* (1.907)
RD		0.023*** (8.127)	0.022*** (7.924)		0.023*** (8.127)	0.022*** (8.013)		0.023*** (8.127)	0.022*** (7.918)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
Constant	3.656*** (3.976)	-5.726*** (-22.872)	-5.706*** (-22.806)	3.409*** (3.705)	-5.726*** (-22.872)	-5.744*** (-22.938)	2.870*** (3.120)	-5.726*** (-22.872)	-5.764*** (-22.955)
Ind/Year	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
N	9487	9487	9487	9487	9487	9487	9487	9487	9487
Adj-R ²	0.340	0.335	0.336	0.340	0.335	0.335	0.344	0.335	0.335

注:***、**、*分别表示通过了1%、5%、10%显著性检验。

(二)异质性分析

1. 企业技术属性的影响

不同技术属性的企业存在发展模式上的差别:高新技术企业通常以技术创新为核心驱动力,具备更强的研发能力、人才储备与创新文化,更易将外部治理优势(如混合所有制改革带来的市场化机制)转化为创新产出;而非高新技术企业通常以创新跟随为主,进行自主创新的意愿相对较低。此外,高新技术企业具有人才技术聚集、投入力度大、创新性强的特点,^[32]对创新资源的整合、运用和转化能力更强。因此,本研究认为,混合所有制改革对高新技术国有企业绿色技术创新的促进作用更为显著。有鉴于此,参考郭蕾等人的研究,^[33]根据《高新技术企业认定管理办法》规定的高新技术领域,将样本国有企业划分为高新技术企业组和非高新技术企业组,进行了分组回归分析。

由表9可知,在高新技术国有企业组中解释变量的回归系数更为显著,且回归系数通过了组间系数差异检验。由此可知,在高新技术国有企业中,混合所有制改革对绿色技术创新的促进作用更为显著。

表9 异质性分析回归结果——企业技术属性的影响

变量	模型(1)		模型(2)		模型(3)	
	高新技术企业	非高新技术企业	高新技术企业	非高新技术企业	高新技术企业	非高新技术企业
	国有企业	国有企业	国有企业	国有企业	国有企业	国有企业
	GTI	GTI	GTI	GTI	GTI	GTI
Mix	0.107*** (3.131)	0.048** (2.476)				
Balance			0.062** (2.016)	0.032* (1.752)		
Appoint					0.149*** (3.819)	-0.020 (-0.866)

续表 9

变量	模型(1)		模型(2)		模型(3)	
	高新技术 国有企业	非高新技术 国有企业	高新技术 国有企业	非高新技术 国有企业	高新技术 国有企业	非高新技术 国有企业
	<i>GTI</i>	<i>GTI</i>	<i>GTI</i>	<i>GTI</i>	<i>GTI</i>	<i>GTI</i>
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Constant</i>	-8.327*** (-16.668)	-3.879*** (-15.166)	-8.402*** (-16.756)	-3.905*** (-15.270)	-8.527*** (-16.984)	-3.883*** (-15.145)
<i>Ind/Year</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>N</i>	3799	5688	3799	5688	3799	5688
<i>Adj-R²</i>	0.270	0.353	0.269	0.353	0.271	0.352
<i>Chow</i>	7.80***		7.73***		8.29***	

注：***、**、* 分别表示通过了1%、5%、10%显著性检验。

2. 数字化转型程度的影响

数字化转型有助于促进企业与外部资本市场之间的信息沟通,增强企业生产经营决策的科学性,使得企业能够充分掌握实施技术创新活动时的内外部资源基础,^[34]进而提升企业绿色技术创新资源利用效率。同时,数字化水平高的企业更能有效整合内外部创新资源,快速响应绿色技术机会,并实现创新过程的可视化与可控化。因此,本研究认为,在数字化转型程度更高的国有企业中,混合所有制改革对绿色技术创新的促进作用更为显著。有鉴于此,参考相关学者的研究,^[35]以数字化相关词频作为企业数字化转型程度的反映。在此基础上,以企业数字化转型程度的年度行业均值为基准,对混合所有制改革与国有企业绿色技术创新之间的关系进行分组检验。

由表 10 可知,在数字化转型程度更高的国有企业中,解释变量的回归系数更为显著,且回归系数通过了组间系数差异检验。由此可知,在数字化转型程度更高的国有企业中,混合所有制改革对绿色技术创新的促进作用更为显著。

表 10 异质性分析回归结果——数字化转型的影响

变量	模型(1)		模型(2)		模型(3)	
	高数字化 转型程度	低数字化 转型程度	高数字化 转型程度	低数字化 转型程度	高数字化 转型程度	低数字化 转型程度
	<i>GTI</i>	<i>GTI</i>	<i>GTI</i>	<i>GTI</i>	<i>GTI</i>	<i>GTI</i>
<i>Mix</i>	0.118*** (4.553)	0.017 (0.685)				
<i>Balance</i>			0.066*** (2.758)	0.008 (0.368)		
<i>Appoint</i>					0.119*** (3.983)	-0.043 (-1.384)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Constant</i>	-6.231*** (-17.256)	-4.880*** (-14.033)	-6.305*** (-17.423)	-4.888*** (-14.054)	-6.392*** (-17.622)	-4.850*** (-13.914)
<i>Ind/Year</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>N</i>	4989	4498	4989	4498	4989	4498
<i>Adj-R²</i>	0.349	0.326	0.347	0.326	0.348	0.326
<i>Chow</i>	5.17***		5.38***		5.76***	

注：*** 表示通过了1%显著性检验。

3. 市场化改革的影响

企业绿色技术创新水平的提升需要良好的外部环境作为支撑,地区市场化改革会从多个角度对企业创新活动的开展产生影响。首先,在市场化进程较高的地区,资源配置更趋高效、制度环境更为规范,企业面临更强的竞争压力与环境约束,从而更有动力通过绿色技术创新实现可持续增长。从制度环境视角出发,在市场化改革程度较高的地区,政府通过要素价格市场化和环境规制严格化双重机制将生态环境负外部性转化为企业的成本约束,能够倒逼企业在战略制定过程中融入更多绿色发展考量,推动企业寻求发展方式转型与绿色技术进步。其次,市场化改革也通过减少行政干预和打破垄断促进了资源的自由流动和高效配置,^[36]使企业能够更便捷地获取技术、资金和人才等创新资源。因此本研究认为,在地区市场化改革程度更高的情况下,混合所有制改革对国有企业绿色技术创新的促进作用更为显著。有鉴于此,参考解学梅和朱琪玮的研究,^[2]使用樊纲市场化指数对各地区市场化改革程度进行测量,以地区市场化指数的年度行业均值为基准,对混合所有制改革与国有企业绿色技术创新之间的关系进行分组检验。

由表 11 可知,在高市场化改革程度组中解释变量的回归系数更为显著,且回归系数通过了组间系数差异检验。由此可知,在所处地区市场化改革程度更高的国有企业中,混合所有制改革对绿色技术创新的促进作用更为显著。

表 11 异质性分析回归结果——市场化改革的影响

变量	模型(1)		模型(2)		模型(3)	
	高市场化 改革程度 <i>GTI</i>	低市场化 改革程度 <i>GTI</i>	高市场化 改革程度 <i>GTI</i>	低市场化 改革程度 <i>GTI</i>	高市场化 改革程度 <i>GTI</i>	低市场化 改革程度 <i>GTI</i>
<i>Mix</i>	0.101*** (3.533)	0.032 (1.357)				
<i>Balance</i>			0.073*** (2.954)	0.002 (0.067)		
<i>Appoint</i>					0.069** (2.145)	0.037 (1.283)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Constant</i>	-6.174*** (-15.453)	-4.963*** (-15.250)	-6.309*** (-15.806)	-4.954*** (-15.208)	-6.355*** (-15.839)	-4.982*** (-15.275)
<i>Ind/Year</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>N</i>	4214	5273	4214	5273	4214	5273
<i>Adj-R²</i>	0.346	0.340	0.345	0.340	0.344	0.340
<i>Chow</i>	5.01***		5.12***		4.15***	

注:***、**分别表示通过了1%、5%显著性检验。

4. 知识产权保护的影响

在国有企业实现转型发展和绿色技术进步的过程中,知识产权保护制度对于营造良好的创新环境具有重要意义。更为完善的知识产权保护制度将有助于激发企业创新意愿、强化创新战略指引作用。^[37]此外,更高的知识产权保护水平代表着创新成果的产权归属更加明晰,能够推动企业通过研发合作、创新知识共享等方式提升创新效率。因此本研究认为,在地区知识产权保护水平更高的情况下,混合所有制改革对国有企业绿色技术创新的促进作用更为显著。有鉴于此,参考沈国兵和黄钰珺的研究方法,^[38]以知识产权审判结案数为基准测算城市层面知识产权保护强度,在此基础上,以地区知识产权保护水平的年度行业均值为基准,对混合所有制改革与国有企业绿色技术创新之间的关系进行分组检验。

由表 12 可知,在高知识产权保护水平组中,解释变量的回归系数更为显著,且回归系数通过了组间系数差异检验。由此可知,在所处地区知识产权保护水平更高的国有企业中,混合所有制改革对绿色技术创新的促进作用更为显著。

表 12 异质性分析回归结果——知识产权保护的影响

变量	模型(1)		模型(2)		模型(3)	
	高知识产权 保护水平	低知识产权 保护水平	高知识产权 保护水平	低知识产权 保护水平	高知识产权 保护水平	低知识产权 保护水平
	GTI	GTI	GTI	GTI	GTI	GTI
<i>Mix</i>	0.097*** (3.970)	0.048* (1.770)				
<i>Balance</i>			0.072*** (2.772)	0.027 (1.198)		
<i>Appoint</i>					0.077*** (2.601)	0.025 (0.823)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Constant</i>	-5.633*** (-15.946)	-5.658*** (-15.335)	-5.654*** (-15.975)	-5.702*** (-15.468)	-5.684*** (-16.022)	-5.719*** (-15.459)
<i>Ind/Year</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>N</i>	4751	4736	4751	4736	4751	4736
<i>Adj-R²</i>	0.381	0.303	0.380	0.303	0.380	0.303
<i>Chow</i>		5.77***		5.82***		5.68***

注:***、*分别表示通过了1%、10%显著性检验。

六、结论与启示

(一)研究结论

本研究基于 2009—2022 年中国沪深两市 A 股上市国有企业的的面板数据,在理论分析的基础上实证检验混合所有制改革与国有企业绿色技术创新水平的关系,考察混合所有制改革影响国有企业绿色技术创新过程中可能存在的作用机制,探讨企业内外部因素的异质性影响,从微观和宏观层面更全面地审视和考察混合所有制改革对国有企业绿色技术创新的影响。本研究形成的结论主要包括:(1)混合所有制改革对国有企业绿色技术创新具有显著的促进作用,该结论在一系列稳健性检验后仍然成立;(2)作用机制检验的结果显示,混合所有制改革能够通过完善高管薪酬激励和增加企业创新投入促进国有企业绿色技术创新水平的提升;(3)异质性分析结果表明,在高新技术国有企业和数字化转型程度更高的国有企业中,混合所有制改革对绿色技术创新的促进作用更为显著;此外,在市场化改革程度更高、知识产权保护制度更为完善的地区,混合所有制改革对国有企业绿色技术创新的促进作用更为显著。本研究的发现对完善中国特色社会主义市场经济条件下的企业治理与技术创新具有一定启示:一方面,研究揭示了股权结构多元化与董事会治理的市场化嵌入能够有效改善国企的决策机制与激励机制,为“混改促治理、治理促创新”的理论路径提供了微观证据;另一方面,将绿色创新置于企业治理结构与内外部制度环境的框架中,明确治理改革与资源投入的协同机制,为理解中国制度背景下企业如何进行绿色技术创新提供经验证据。

(二)研究启示

第一,持续深化国有企业混合所有制改革。立足于全面深化改革、提升发展质量的现实背景,应当进一步推进混合所有制改革,明确以“混资本”促进“改机制”的改革导向,不断优化国有企业内部治理机制、加快建立现代企业制度,明晰企业不同治理主体的职责权限,从而为国有企业创新活力激发和绿色

技术进步提供良好基础。同时,还应当更加注重国有企业改革的整体性和协同性,多措并举完善国有企业管理体制,有效释放企业经营活力、降低企业政策性负担,实现国有资本保值增值与布局优化,更好地实现以全面深化改革促进国有企业实现高质量发展的目的。

第二,增加对绿色创新的资源支持。绿色技术创新是一项持续时间长、技术变革程度深的创新活动,绿色技术进步的实现需要多方面的资源支持。在认识到绿色技术创新对我国实现高质量可持续发展具有重要意义的基础上,应当不断增加对绿色创新的资源支持。首先,应当注重完善与创新活动有关的金融信贷政策,缓解企业因开展绿色技术创新活动可能带来的财务压力,调动企业创新积极性。其次,在发展绿色技术的过程中应当始终坚持人才是第一资源的观念,多措并举强化对绿色技术创新的人才支持,以更优质的人力资源推动企业实现绿色技术进步和发展质量提升。

第三,持续优化创新活动的外部环境。一方面,要处理好政府与市场的关系,政府部门应当持续推进市场化改革,减少可能存在的阻碍资源流动的壁垒。同时积极推进政府职能转变,加快建设服务型政府,更好地为企业推进绿色技术创新提供支持。另一方面,要从多个角度不断完善知识产权保护制度,从立法执法等方面多措并举加强知识产权保护,有效激发企业创新意愿,为经济高质量发展提供有力支撑。

参考文献:

- [1] 程广斌,吴家庆,李莹.数字经济、绿色技术创新与经济高质量发展[J].统计与决策,2022,38(23):11-16.
- [2] 解学梅,朱琪玮.企业绿色创新实践如何破解“和谐共生”难题? [J].管理世界,2021,37(1):128-149,9.
- [3] Xie X, Huo J, Zou H. Green process innovation, green product innovation, and corporate financial performance: a content analysis method[J]. Journal of Business Research, 2019, 101: 697-706.
- [4] Wu J, Xia Q, Li Z. Green innovation and enterprise green total factor productivity at a micro level: a perspective of technical distance [J]. Journal of Cleaner Production, 2022, 344: 131-150.
- [5] 胡叶琳,黄速建.再论中国国有企业的性质与功能[J].经济管理,2022,44(12):28-45.
- [6] Tang C, Xu Y, Hao Y, et al. What is the role of telecommunications infrastructure construction in green technology innovation? a firm-level analysis for China[J]. Energy Economics, 2021, 103: 105-117.
- [7] 范明珠,王京,徐璟娜.异质性股东引入与企业创新质量——来自中国A股上市公司的经验证据[J].山西财经大学学报,2023,45(5):99-112.
- [8] Kim K, Mauldin E, Patro S. Outside directors and board advising and monitoring performance[J]. Journal of Accounting and Economics, 2014, 57(2-3): 110-131.
- [9] 席龙胜,赵辉.高管双元环保认知、绿色创新与企业可持续发展绩效[J].经济管理,2022,44(3):139-158.
- [10] 白福萍,黄宇杰,王京,等.入芝兰之室:企业绿色文化与绿色创新[J].外国经济与管理,2025,47(1):137-152.
- [11] 高峰,吕雁琴,陈静,等.“智慧城市”试点的企业绿色技术创新效应研究[J].科研管理,2023,44(6):85-94.
- [12] Wang H, Qi S, Zhou C. Green credit policy, government behavior and green innovation quality of enterprises[J]. Journal of Cleaner Production, 2022, 331: 119-134.
- [13] Zeng W, Li L, Huang Y. Industrial collaborative agglomeration, marketization, and green innovation: evidence from China's provincial panel data[J]. Journal of Cleaner Production, 2021, 279: 35-53.
- [14] 韩忠雪,何露.非国有股东治理、绿色金融与企业ESG表现[J].南京审计大学学报,2024,21(6):67-79.
- [15] 吴秋生,李喆赞,杨瑞平.分红力度、资本混合度与国企资产保值增值[J].经济管理,2023,45(2):170-187.
- [16] 赵峰,何欣怡,马光明.混改中的企业战略变革:来自多个大股东股权结构的影响[J].财经科学,2023,(12):98-115.
- [17] 李雄飞.董事会多元化对国有上市企业高质量发展的影响研究[J].经济问题,2022,(6):85-93.
- [18] 王艳,代嵘,王起健,等.民营股东委派董事与国有企业创新战略[J].南开管理评论,2024,27(9):127-138.
- [19] 白俊红,顾雪晨.环境信息披露与企业绿色技术创新——来自中国上市公司的经验证据[J].技术经济,2023,42(11):23-36.
- [20] 王馨,王营.绿色信贷政策增进绿色创新研究[J].管理世界,2021,37(6):173-188,11.
- [21] 郝阳,龚六堂.国有、民营混合参股与公司绩效改进[J].经济研究,2017,(3):122-135.
- [22] 罗福凯,庞廷云,王京.混合所有制改革影响企业研发投入吗?——基于中国A股上市企业的经验证据[J].研究与发展管理,2019,(2):56-66.

- [23] 龙小宁,王禹诺,张美扬. 专利前向引用的价值——基于中国上市公司发明专利数据的经验分析[J]. 山东大学学报(哲学社会科学版),2024,(6): 47-58.
- [24] 陈良银,黄俊,陈信元. 混合所有制改革提高了国有企业内部薪酬差距吗[J]. 南开管理评论, 2021,24(5): 150-162.
- [25] 王旭,王兰. 绩效差距与企业绿色创新——基于“穷则思变”决策惯例的权变思考[J]. 上海财经大学学报,2020,22(1): 18-33.
- [26] 耿云江,马影. 非国有大股东对国企超额雇员的影响: 成本效应还是激励效应[J]. 会计研究,2020,(2): 154-165.
- [27] 李世辉,卿水娟,彭晓. 上市公司高管激励机制、审计定价与审计延迟——基于薪酬激励和股权激励对比视角[J]. 审计与经济研究, 2021,36(4): 21-32.
- [28] 谢宜章,杨帆. 环境规制、研发投入与先进制造业绿色技术创新[J]. 财经理论与实践,2023,44(4): 129-136.
- [29] 高磊,赵雨笛. 多个异质大股东的混合所有制与企业创新——基于风险承担与融资约束的中介作用[J]. 管理评论,2023,35(11): 126-141.
- [30] 毕晓方,翟淑萍,何琼枝. 财务冗余降低了企业的创新效率吗? ——兼议股权制衡的治理作用[J]. 研究与发展管理, 2017,29(2): 82-92.
- [31] 刘宝华,王雷. 业绩型股权激励、行权限制与企业创新[J]. 南开管理评论,2018,(1): 17-27,38.
- [32] 钟风英,冷冰洁. 员工持股计划、内部控制与创新绩效[J]. 经济问题,2022,(8): 120-128.
- [33] 郭蕾,肖淑芳,李雪婧,等. 非高管员工股权激励与创新产出——基于中国上市高科技企业的经验证据[J]. 会计研究,2019,(7): 59-67.
- [34] 李鑫,徐琼,王核成. 企业数字化转型与绿色技术创新[J]. 统计研究,2023,40(9): 107-119.
- [35] 袁淳,肖土盛,耿春晓,等. 数字化转型与企业分工: 专业化还是纵向一体化[J]. 中国工业经济,2021,(9): 137-155.
- [36] 杨兴全,李文聪,尹兴强. 国资管理体制变革与国企创新——基于“两类公司”设立的证据[J]. 经济管理,2022,44(6): 24-42.
- [37] 吴超鹏,唐蔚. 知识产权保护执法力度、技术创新与企业绩效——来自中国上市公司的证据[J]. 经济研究,2016,(11): 125-139.
- [38] 沈国兵,黄钰珺. 城市层面知识产权保护对中国企业引进外资的影响[J]. 财贸经济,2019,40(12):143-157.

Impact of Mixed-Ownership Reform on Green Technological Innovation in State-Owned Enterprises

Xu Jingna Xu Yang

(School of Management, Ocean University of China, Qingdao 266100, China)

Abstract: Against the practical backdrop of China's efforts to transform its development model and strengthen the green foundation of economic growth, and from the perspective of mixed-ownership reform, this study selects A-share listed state-owned enterprises (SOEs) from 2009 to 2022 as the research sample and empirically examines the impact of mixed-ownership reform on the level of green technological innovation in SOEs. The results show that mixed-ownership reform significantly promotes green technological innovation in SOEs. Ownership diversity, equity balance, and the appointment of directors by non-state shareholders are all positively correlated with the level of green technological innovation in SOEs. Mechanism analysis indicates that mixed-ownership reform enhances green technological innovation by improving executive compensation incentives and increasing corporate innovation investment. Heterogeneity analysis further shows that, from the perspective of firm-level characteristics, the promoting effect of mixed-ownership reform is more pronounced in high-tech SOEs and in SOEs with higher levels of digital transformation. From the perspective of external environmental factors, the effect is stronger in regions with higher levels of marketization and more well-developed intellectual property protection systems.

Key words: green technological innovation; mixed-ownership reform; executive compensation incentives; corporate innovation investment

责任编辑:王明舜

